

LAUDO TÉCNICO  
**REBOCADOR – RIO DO AREIA I**  
Prefeitura Municipal de Cruz Machado - PR

11 DE DEZEMBRO DE 2023



DSA

ENGENHARIA NAVAL

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	4
2.1	ARMADOR:.....	4
2.2	DADOS DA CONSTRUÇÃO:.....	4
2.3	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:.....	4
2.4	CUBAGEM:.....	5
2.5	TRIPULAÇÃO E PASSAGEIROS:.....	5
2.6	CARACTERÍSTICAS DE PROPULSÃO:.....	5
2.7	GERAÇÃO DE ENERGIA:.....	5
2.8	EQUIPAMENTOS DE CARGA:.....	5
2.9	EQUIPAMENTOS DE GOVERNO:.....	5
2.10	EQUIPAMENTOS DE AMARRAÇÃO E FUNDEIO:.....	5
2.11	EQUIPAMENTOS DE SALVATAGEM:.....	5
2.12	EQUIPAMENTOS DE INCÊNDIO:.....	6
2.13	EQUIPAMENTOS DE ESGOTO:.....	6
2.14	EQUIPAMENTOS NÁUTICOS:.....	6
2.15	EQUIPAMENTOS DE RÁDIO:.....	6
3	LEVANTAMENTO TÉCNICO.....	6
4	SERVIÇOS RECOMENDADOS.....	7
4.1	SETOR DE CASCO.....	8
4.2	SETOR DE MÁQUINAS.....	10
4.3	OUTRAS RECOMENDAÇÕES.....	16
4.4	SETOR ELÉTRICO.....	19
4.5	SETOR DE EQUIPAMENTOS NÁUTICOS.....	20
4.6	SETOR DE RÁDIO.....	21
4.7	SETOR DE EQUIPAMENTOS DE SALVATAGEM.....	21
4.8	SETOR DE LUZES DE NAVEGAÇÃO.....	25
4.9	SETOR PINTURA E LIMPEZA.....	25
4.10	SETOR DE ENGENHARIA NAVAL.....	28
5	OBSERVAÇÕES.....	28
6	ESTIMATIVA DE ORÇAMENTO INICIAL.....	29
7	CONCLUSÃO.....	29

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Nome da embarcação a ser soldado.....	8
Figura 2 - Teto da praça de máquinas.....	9
Figura 3 – Porto de inscrição deve ser soldado a ré.....	9
Figura 4 - Estrutura da popa a ser modificada.....	10
Figura 5 - Proteção térmica da rede de escape de gases.....	10
Figura 6 - Tela de proteção de motores.....	11
Figura 7 - Mangueira de nível.....	11
Figura 8 – Porta de acesso a praça de máquinas.....	12
Figura 9 - Trinco da porta.....	12
Figura 10 – Vidro da praça de máquinas.....	13
Figura 11 – Eixo da embarcação, sistema utilizado gaxeta, recomenda-se substituição.....	13
Figura 12 - Tanque de expansão.....	14
Figura 13 - Necessário a criação de um guarda corpo envolta do MCP.....	15
Figura 14 - Soleira de porta.....	16
Figura 15 – Abastecimento óleo diesel.....	16
Figura 16 – Tubo passante no convés deve ser soldados para garantir estanqueidade.....	17
Figura 17 – Janela do comando.....	18
Figura 18 - Exemplificação do sistema proposto.....	18
Figura 19- Estado atual das baterias.....	19
Figura 20 - Fiação elétrica.....	20
Figura 21 - Binóculo.....	20
Figura 22 – Prumo de mão.....	21
Figura 23 – Meio de comunicação entre as embarcações.....	21
Figura 24 - Quadros.....	22
Figura 25 – Publicação Ripeam – 72.....	23
Figura 26 – Extintor CO2 – 6kg.....	23
Figura 27 – Extintores a serem substituídos.....	24
Figura 28 – Estado atual boias de salvação.....	24
Figura 29 - Colete salva vidas.....	24
Figura 30 – Luzes de navegação.....	25
Figura 31 – Estado atual praça de máquinas.....	26
Figura 32 – Estado atual da embarcação.....	26
Figura 33 – Vista de perfil da embarcação.....	27

## 1 INTRODUÇÃO

---

O presente documento tem como objetivo apresentar a Prefeitura de Cruz Machado-PR, o laudo técnico contendo uma série de recomendações de serviços a serem realizados na embarcação **RIO DO AREIA I** e um orçamento estimativo inicial dos custos da realização de tais serviços.

A solicitação deste laudo foi realizada pela própria Prefeitura de Cruz Machado-PR com o objetivo de abrir licitação para a execução dos serviços a serem realizados na embarcação para que ela possa voltar a navegar.

As recomendações que serão apresentadas foram baseadas em:

- A. Vistoria visual presencial realizada na embarcação no dia 14/11/2023, com o acompanhamento pelo Sr. Valmir Vimmer.
- B. Relatório de vistoria a seco realizado pelo vistoriador naval da Marinha, Sr. Douglas Faresi da Silva, emitido em 13/06/2023.
- C. Relatório de vistoria molhada realizado pelo vistoriador naval da Marinha, Sr. Douglas Faresi da Silva, emitido em 13/06/2023.
- D. Relatório de medição de espessura através de ultrassom, realizada pela empresa Quilha Náutica Assessoria & Consultoria Naval, através do Sr. Francisco dos Santos, em 13/06/2023.

## 2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

---

As características gerais da embarcação estão dispostas abaixo:

### 2.1 ARMADOR:

Nome: **Prefeitura Municipal de Cruz Machado - PR**

Endereço: **Av. Vitória, s/n**

CEP: **84.620-000**

CNPJ: **76.339.688/0001-09**

### 2.2 DADOS DA CONSTRUÇÃO:

Nome da embarcação: **RIO DO AREIA I**

Ano de construção: **1992/2018 (Alteração)**

Tipo da embarcação: **Rebocador/Empurrador**

Porto de inscrição: **Foz de Iguaçu/PR**

### 2.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

Comprimento total do casco: **6,85 m**

Boca moldada: **2,80 m**

Pontal moldado: **1,20 m**

---

**DSA ENGENHARIA NAVAL**

CNPJ: 07.681.864/0001-65

Navegantes | Santa Catarina | Brasil

andreeduardostrobels@gmail.com | +55 47 9 9693-3194

Calado máximo: **0,475 m**

Área de navegação: **Interior A1**

Material: **Aço**

Porte bruto: **0,48 t**

Arqueação bruta: **6**

Arqueação líquida: **1**

**2.4 CUBAGEM:**

Óleo Diesel: **0,33 m<sup>2</sup>**

**2.5 TRIPULAÇÃO E PASSAGEIROS:**

Tripulação: **2**

Passageiros: **0**

**2.6 CARACTERÍSTICAS DE PROPULSÃO:**

MCP: **130 HP**

Caixa redutora: **03:01**

**2.7 GERAÇÃO DE ENERGIA:**

Gerador: **1 – Alternador 24v**

Baterias: **2 – 12V / 180 A.h**

**2.8 EQUIPAMENTOS DE CARGA:**

A embarcação não possui equipamentos de carga.

**2.9 EQUIPAMENTOS DE GOVERNO:**

Máquina de Leme: **1 – Cabo de aço.**

Máquina de Leme: **1 – 0,06m<sup>2</sup>.**

**2.10 EQUIPAMENTOS DE AMARRAÇÃO E FUNDEIO:**

Tipo: **Cabeço de amarração simples**

Quantidade: **2**

Acionamento: **Manual**

Capacidade: **2,5 t**

**2.11 EQUIPAMENTOS DE SALVATAGEM:**

Boias Salva-Vidas

Quantidade: **1**

Tipo: **Com retinida**

Classe: **III**

Coletes

Quantidade: **2**

Tipo: **Grande**

Classe: **III**

## 2.12 EQUIPAMENTOS DE INCÊNDIO:

Extintor

Quantidade: **1**

Tipo: **Pó Químico**

Capacidade: **4 Kg**

## 2.13 EQUIPAMENTOS DE ESGOTO:

Não possui bombas de esgoto de fundo.

## 2.14 EQUIPAMENTOS NÁUTICOS:

Lanterna Portátil: **1**

Buzina ou apito: **1**

Alarme de alta temperatura: **1**

Alarme de baixa pressão do óleo lubrificante: **1**

## 2.15 EQUIPAMENTOS DE RÁDIO:

VHF: **1 – 25W**

### 3 LEVANTAMENTO TÉCNICO

---

O levantamento técnico da embarcação foi realizado através de vistoria in loco. A vistoria foi realizada no dia 14 de novembro e contou com a participação de dois engenheiros navais, sob supervisão e acompanhamento do Sr. Valmir Vimmer, no município de Cruz Machado - PR

Durante a vistoria, foi utilizada inspeção visual, levando-se em consideração os seguintes documentos:

- A. Relatório de vistoria a seco realizado pelo vistoriador naval da Marinha, Sr. Douglas Faresi da Silva, emitido em 13/06/2023.
- B. Relatório de vistoria molhada realizado pelo vistoriador naval da Marinha, Sr. Douglas Faresi da Silva, emitido em 13/06/2023.
- C. Relatório de medição de espessura através de ultrassom, realizada pela empresa Quilha Náutica Assessoria & Consultoria Naval, através do Sr. Francisco dos Santos, em 13/06/2023.

Durante a vistoria, a embarcação se encontrava em seco, docada, porém não houve a possibilidade de vistoriar o fundo externo da embarcação, por não haver espaço suficiente entre o fundo da embarcação e o solo para entrada de um vistoriador.

Foram inspecionadas visualmente as seguintes áreas da embarcação e seus respectivos equipamentos: convés principal, comando, motor, sistema propulsivo, casco, luzes de navegação e elétrica em geral. Além disso, fez-se a análise visual da pintura da embarcação.

Em geral, o rebocador necessita de algumas alterações com maior complexibilidade do que a balsa, além disso necessita cumprir exigências impostas pela Capitania dos Portos, para voltar a operar como reboque.

No item 4 – Serviços Recomendados, serão listadas as alterações recomendadas, acompanhadas de fotos, para melhor entendimento dos serviços propostos.

#### 4 SERVIÇOS RECOMENDADOS

---

As sugestões de serviço recomendadas neste capítulo, forma fundamentadas na experiência do engenheiro responsável e aos relatos dos funcionários da prefeitura de Cruz Machado/PR e visam adequar a embarcação as exigências solicitadas pela Capitania dos Portos, prover segurança, trazer durabilidade a embarcação e trazer melhorias na operação.

A norma utilizada para definição dos serviços a serem realizados, foi a NORMAM 202/DPC, devido a área de navegação da embarcação ser em águas abrigadas.

Toda a reforma seja realizada com a embarcação docada. Todas as chapas ou materiais a serem substituídos devem seguir a mesma espessura e dimensão do original, conforme documento de ultrassom fornecido. As chapas deverão ser A-36.

Todo jateamento deve seguir o padrão SA 2", sendo julgado necessário, em alguns pontos é recomendado a utilização do padrão SA 2 1/2".

É aconselhável que o processo de soldagem para a embarcação seja MIG com arame tubular 1.2, sendo o gás o CO2 ou com eletrodo revestido, podendo ser utilizado o eletrodo 70.18.

*NOTA: As fotos utilizadas nesta seção são do rebocador FOZ DO AREIA I, pois os outros rebocadores estavam em locais onde a visita era em local inacessível. Porém segundo o Sr. Valmir Vimmer, as mesmas exigências se aplicam para ambas as embarcações.*

Dito isso, as recomendações de serviços a serem realizados na embarcação são listadas a seguir:

#### 4.1 SETOR DE CASCO

- 1) Prover nome na popa e proa. Os nomes devem ser em chapa e soldados, a altura mínima é de 10 cm. Recomendasse os nomes com 20 cm de altura. Devem ser pintados de branco, são necessárias 04 peças.

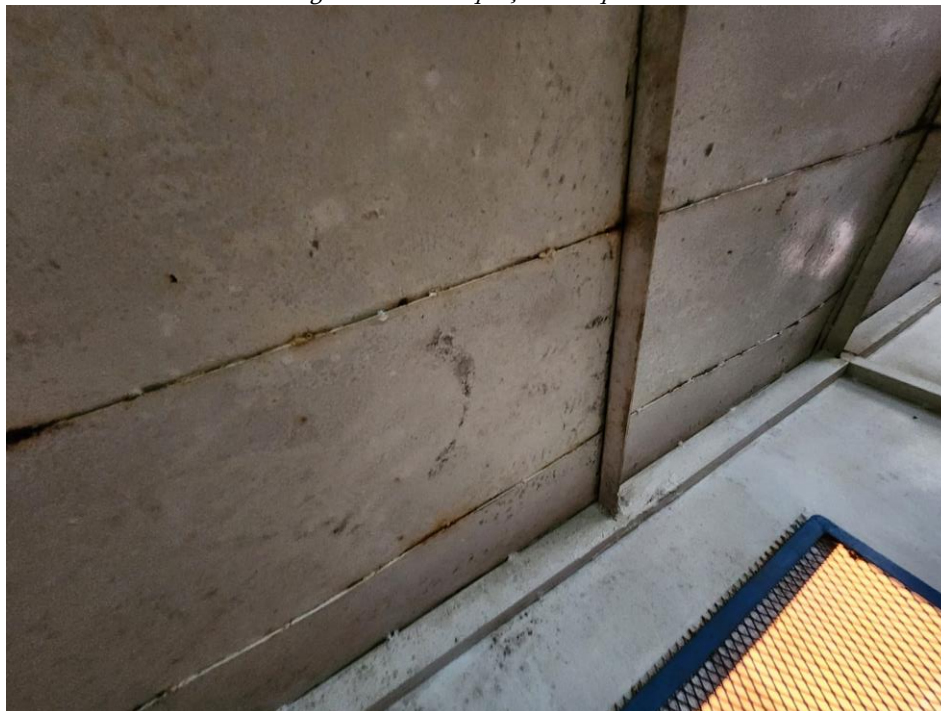
Figura 1 – Nome da embarcação a ser soldado.



- 2) Prover calados a vante, a ré e a meia nau. Os calados devem ser soldados e pintados de branco, a altura recomendada é de 10 cm.
  - A. Deve-se corrigir a escala antiga. A medida correta de altura de calados, leva em consideração como base o fundo da embarcação.
  - B. A escala deve conter os seguintes números 20, 40, 60, 80.
  - C. Deve-se providenciar 06 conjuntos de números.
- 3) Soldar teto da casaria para evitar a entrada de água para dentro da praça de máquinas.



Figura 2 - Teto da praça de máquinas.



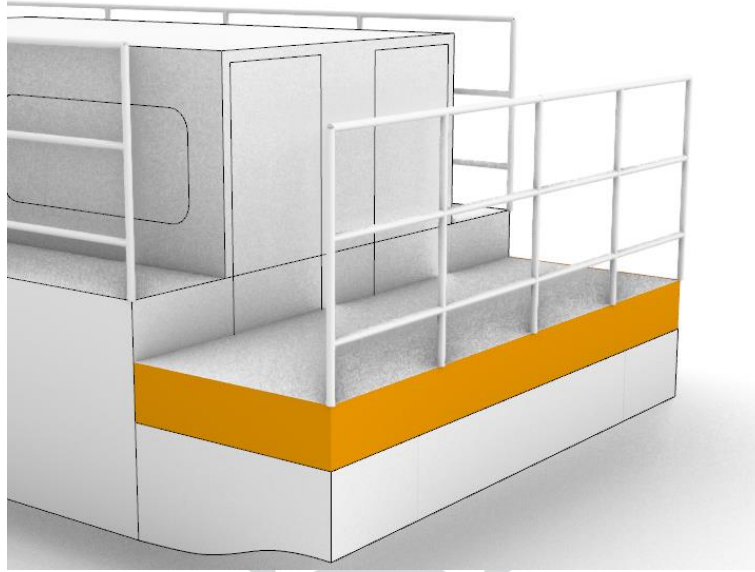
4) Soldar porto de inscrição, sendo a altura recomendada é de 10 cm.

Figura 3 – Porto de inscrição deve ser soldado a ré.



5) A popa da embarcação deverá ser estendida, a fim garantir o espaço necessário para o conjunto hidráulico do leme, conforme sugestão na Figura 4 em laranja. A área da chapa adicionada é de 1,20m<sup>2</sup>. Chapa 5/16" (A-36).

*Figura 4 - Estrutura da popa a ser modificada.*



#### 4.2 SETOR DE MÁQUINAS

- 6) Substituir a proteção térmica da rede de escape de gases. Recomenda-se que o isolamento seja feito com jaqueta e arame inox.

*Figura 5 - Proteção térmica da rede de escape de gases.*



ENGE

AVAL

- 7) Fixar adequadamente a tela de proteção das partes móveis do motor principal. A proteção deve ser soldada no local.

*Figura 6 - Tela de proteção de motores.*



- 8) Substituir mangueira de nível do tanque de óleo combustível. Deve-se providenciar 0,5 metros de mangueira cristal, para substituição da mangueira acoplada ao tanque.

*Figura 7 - Mangueira de nível.*



- 9) Deve-se produzir uma porta estanque ao tempo.

A. A porta deve ser de aço A-36, com espessura mínima 3/16"

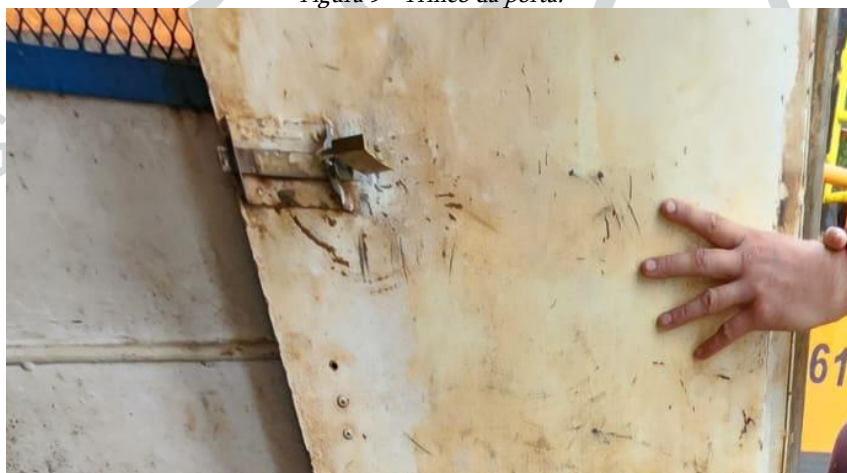
*Figura 8 – Porta de acesso a praça de máquinas.*



10) Prover trava nas portas da praça de máquinas

A. O trinco da porta deve ser de bronze e deve permitir abertura por ambos os lados

*Figura 9 - Trinco da porta.*



11) Substituir o vidro quebrado

A. As dimensões aproximadas do vidro são 1200x500mm, com espessura de 6mm.

Figura 10 – Vidro da praça de máquinas



- 12) Eliminar vazamento gaxeta. Recomendasse que o sistema propulsivo seja trocado utilizando sistema de vedação através de selo mecânico.

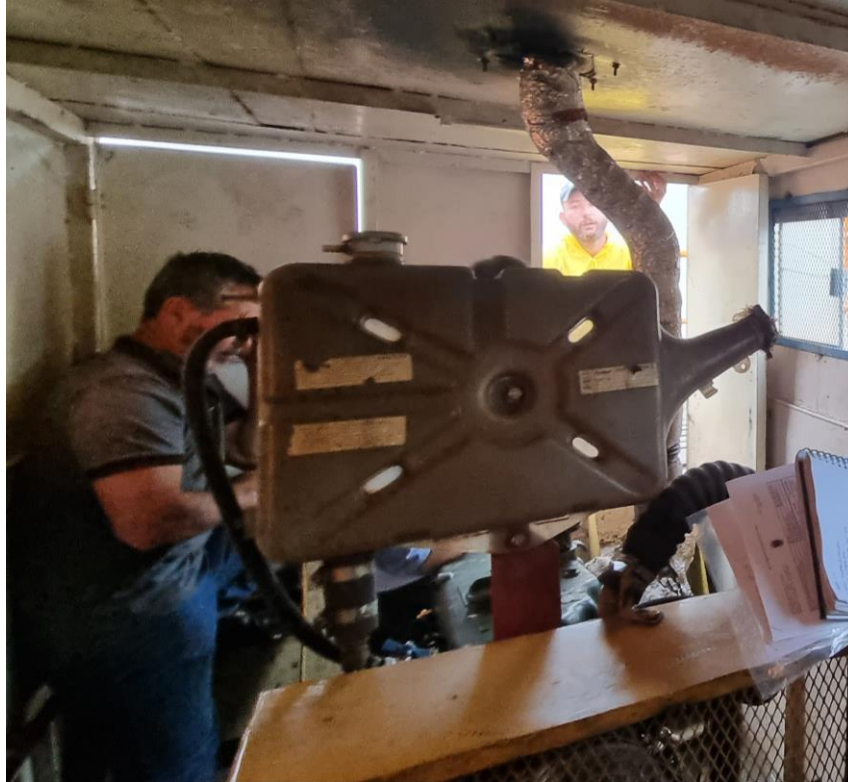
Figura 11 – Eixo da embarcação, sistema utilizado gaxeta, recomenda-se substituição.



- 13) O tanque de expansão deve ser refeito. Recomenda-se que o tanque contenha pelo menos 20 L.
- A. O tanque pode ser feito de Aço (A-36), e deve ter um tubo em sua faze superior (inox 304), com rosca e uma tampa rosqueada (PVC). A altura do tanque deve ser mantida.

ENGENHARIA NAVAL

Figura 12 - Tanque de expansão.



14) É aconselhável que se faça uma tampa de visita para retirada do motor. Como recomendação, a praça de máquinas deve ter seu teto reforçado e uma tampa de visita deve ser feita, para entrada dos motores. Para montagem da tampa, deve ser soldada um quadro com cantoneira invertida, formando uma aba. A tampa deverá ser unida a praça de máquinas através de parafusos.

- A. Cantoneira a ser utilizada para confecção do quadro poderá ser de L2.1/2"x1/4". O total em metros é de 6 metros.
- B. As tampas devem possuir parafusos com porcas passantes para garantir o fechamento delas. Cada tampa deverá possuir pelo menos 20 conjuntos, totalizando 40 conjuntos (parafusos + porcas+ arruelas). Os parafusos devem ser galvanizados. As dimensões dos parafusos podem ser de 1.1/2"x1/2".
- C. As dimensões da tampa devem ser de 1000x2000mm, com espessura de 1/4". Total de peças a serem fabricadas 1peças. (Aço A-36).
- D. O escapamento deverá ter seu caminho alterado, tal que não impeça a saída do motor. Recomenda-se a utilização de 02 curvas soldáveis inox de 4" pol e mais 6 metros de tubulação, para refazer o caminho mecânico.

15) Guarda corpo de proteção envolta do motor. Tubulação poderá ser de 1" SCH40, no total serão necessários 6m de tubo.

Figura 13 - Necessário a criação de um guarda corpo envolto do MCP.

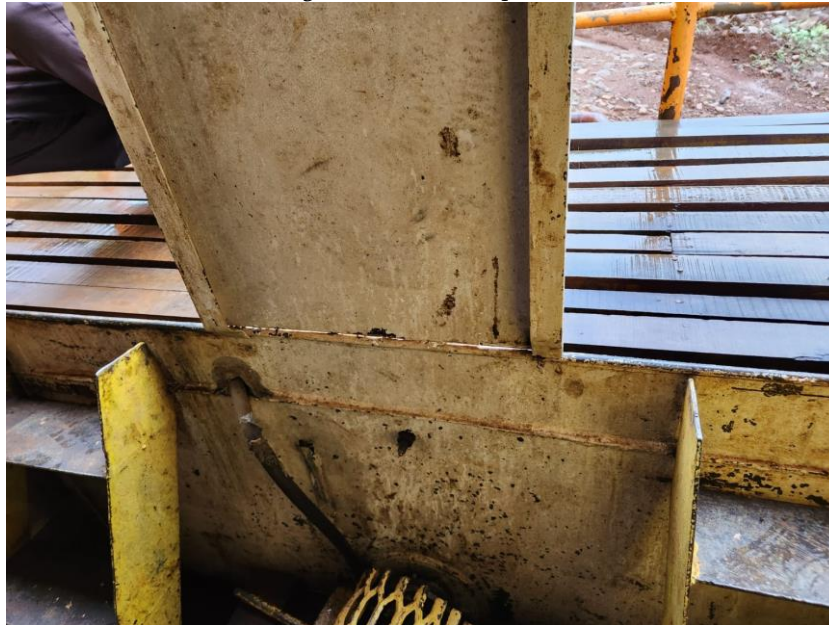


16) Revisão da caixa e motor.

17) Refazer polia para bomba hidráulica.

18) Prover soleira na entrada da praça de máquinas. A altura mínima da soleira deve ser de 150mm.

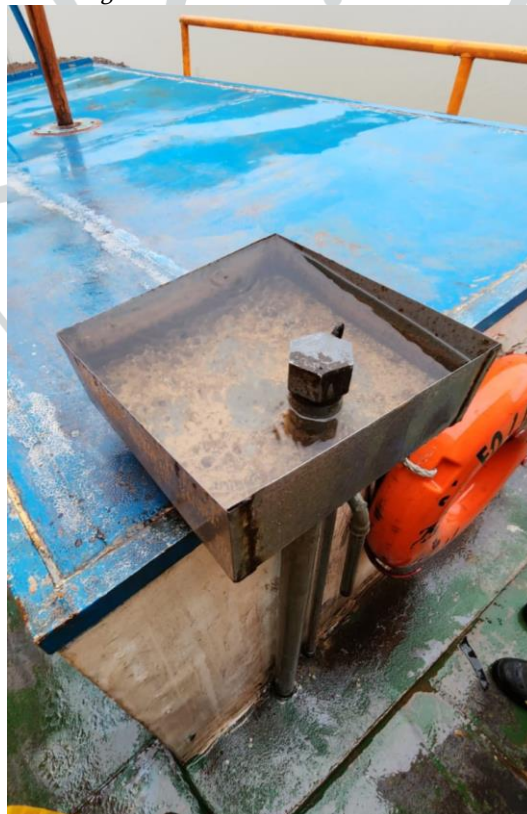
Figura 14 - Soleira de porta.



#### 4.3 OUTRAS RECOMENDAÇÕES

- 19) Prover tampa para abertura do ladrão com válvula na caixa de contenção da rede de abastecimento. Válvula pode ser de latão e deve ser rosqueada em uma ponteira, o sistema pode ser de 1/2" pol.

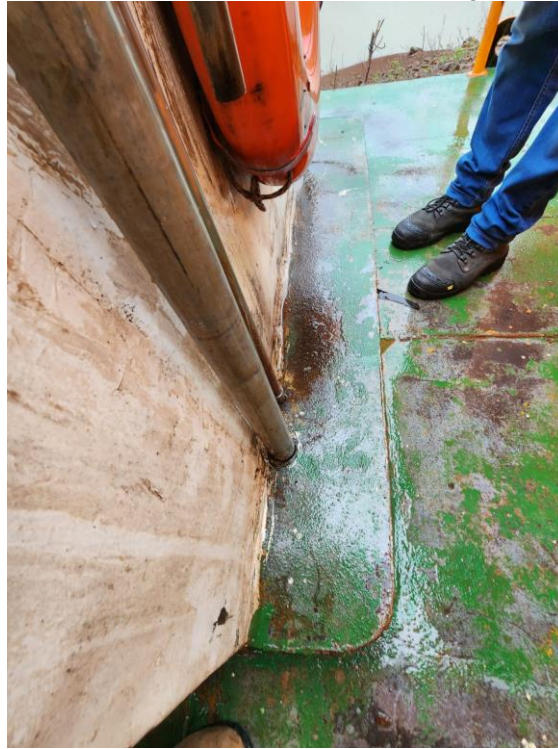
Figura 15 - Abastecimento óleo diesel





20) Vedar a passagem do convés da rede de abastecimento.

*Figura 16 – Tubo passante no convés deve ser soldados para garantir estanqueidade.*

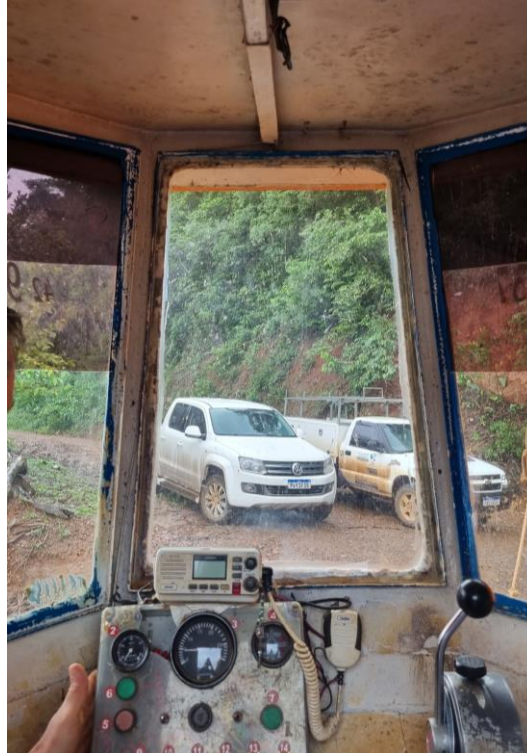


21) No comando Deve haver algum meio de ventilação natural. Propõe-se fazer uma janela de vidro no comando da embarcação. Acima da janela de vidro, fabricar uma vigia com possibilidade de abertura.

DSA

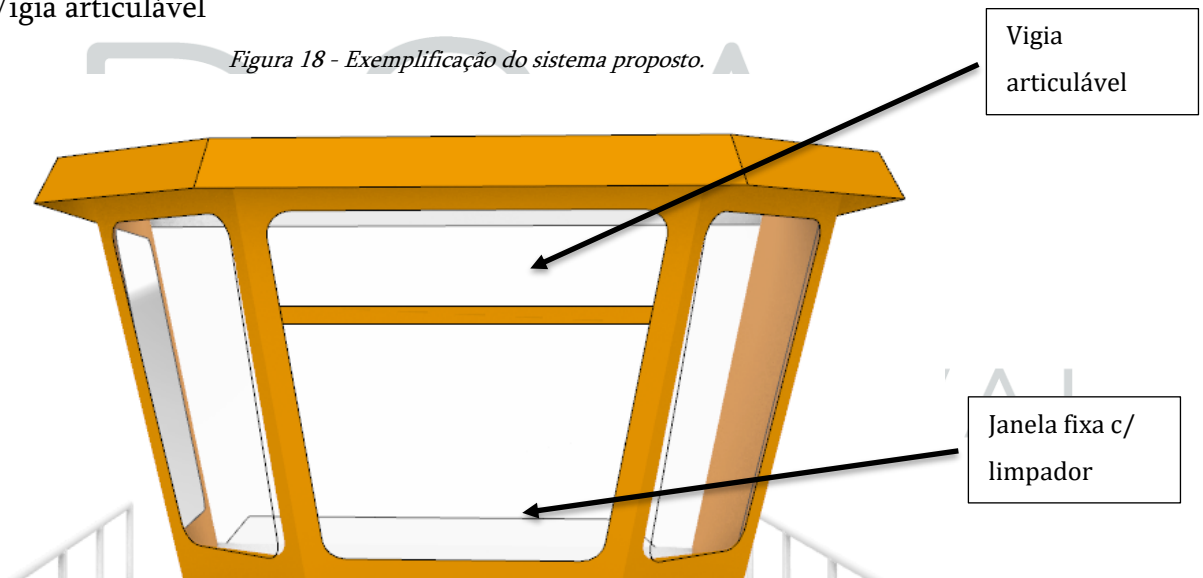
ENGENHARIA NAVAL

Figura 17 – Janela do comando



- A. Janela de vidro fixa, dimensões propostas 900x540mm
- B. Vigia articulável

Figura 18 - Exemplificação do sistema proposto.



- 22) Dotar limpador de para-brisa no vidro frontal
- 23) Prover cabo mecânico de 7 metros, para aceleração do motor principal.
- 24) O sistema atual do leme em cabo de aço, severa ser substituído por sistema hidráulico.
  - A. Orbitrol
  - B. Tubulação sem costura  $\frac{3}{4}$ " – Aço 1020, comprimento de 24 metros

- C. Mangotes de ligação entre tubulação e equipamento
- D. Tie bar

#### 4.4 SETOR ELÉTRICO

- 25) Prover bomba com automático e no mínimo vazão de 15m<sup>3</sup>/h ou 4700 gph.
- 26) Realizar troca das baterias e apresentar os bornes das baterias protegidos por material isolante

*Figura 19- Estado atual das baterias.*



- 27) Instalar alarme de alagamento, prover chave geral elétrica na cabine do comando, troca de toda a fiação elétrica, alteração do painel de comando, com marcação dos itens de acionamento, deve-se prover também a parada do MCP, na cabine do comando. Para isto é necessário a troca dos seguintes materiais elétricos:

- A. Tomada Multipolar 16 A 24 Pinos;
- B. Painel motor mebay
- C. Multimetro de grandezas elétricas mebay
- D. Sensor rpm magnético tipo pick up
- E. Botão de impulso metálico
- F. Chave seletora
- G. Solenóide
- H. Caixa para 12 disjuntores
- I. Disjuntor 16 A

- J. Cabo de controle 10x1.5mm
- K. Cabo 70mm
- L. Chave faca
- M. Quadro de comando 300x300x150mm
- N. Dissipador
- O. Diodo 130/04
- P. Terminal prensavel 7000
- Q. Sensor de temperatura duplex
- R. Cabo flexível 10 mm
- S. Cabo PP 2x2,5mm
- T. Abraçadeira T50R
- U. Canaleta Perfurada 30x50
- V. Parafuso 3,5x9,0
- W. Terminais diversos

*Figura 20 - Fiação elétrica.*



28) Troca dos refletores de iluminação, luzes internas e buzina

- A. Luminária tartaruga em alumínio
- B. Lâmpada A60 12V
- C. Buzina ar 12V
- D. Refletor 100W

29) Substituir farol de busca

#### 4.5 SETOR DE EQUIPAMENTOS NÁUTICOS

30) Prover a bordo da embarcação binóculo 7x50.

*Figura 21 - Binóculo*



31) Prover a bordo prumo de mão com pelo menos 10 metros de cabo.

*Figura 22 – Prumo de mão.*



#### 4.6 SETOR DE RÁDIO

32) Prover comunicação na cabine de comando, podendo ser utilizado telefone rural.

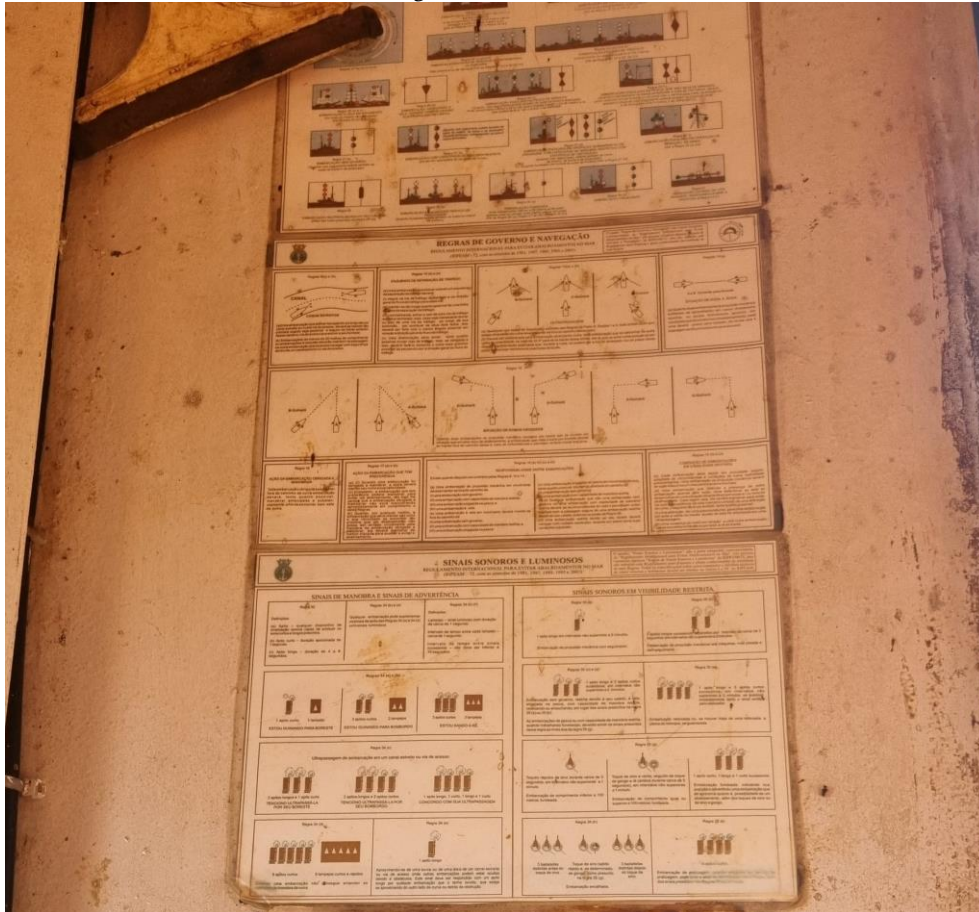
*Figura 23 – Meio de comunicação entre as embarcações.*



#### 4.7 SETOR DE EQUIPAMENTOS DE SALVATAGEM

33) Prover a embarcação tabela e quadros, sendo as regras de governo e navegação e balizamento.

Figura 24 - Quadros.



DSA  
ENGENHARIA NAVAL

34) Apresentar a bordo livro da Ripeam – 72.

Figura 25 – Publicação Ripeam – 72



35) Extintor de 6kg de CO<sub>2</sub>, próximo ao motor da praça de máquinas estando próximo à entrada/saída.

Figura 26 – Extintor CO<sub>2</sub> – 6kg



36) Substituir extintor pó químico 4 kg na praça de máquinas.

DSA  
ENGENHARIA NAVAL

Figura 27 – Extintores a serem substituídos.



37) Substituir boias classe III. Serão 2 boias.

Figura 28 – Estado atual boias de salvatagem.



38) Adquirir 02 Coletes Salva Vidas Classe III.

Figura 29 – Colete salva vidas.





#### 4.8 SETOR DE LUZES DE NAVEGAÇÃO

39) Trocar luzes de navegação.

- A. 01 luz de bordo 112,5° – Alcance 02 milhas – VERDE
- B. 01 luz de bordo 112,5° – Alcance 02 milhas – ENCARNADA
- C. 01 luz de alcançado 135° - Alcance 02 milhas – BRANCA
- D. 01 luz de mastro 225° - Alcance 05 milhas – BRANCA
- E. 01 luz circular 360° - Alcance 02 milhas – BRANCA

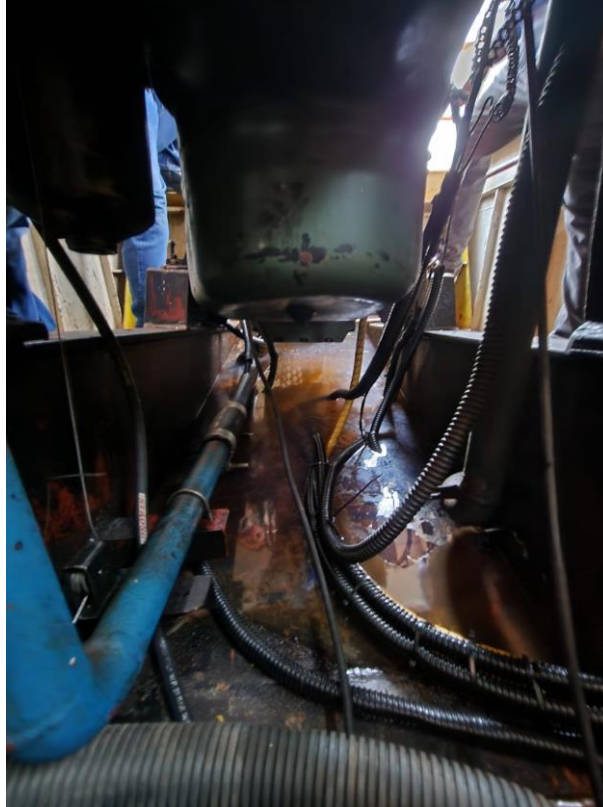
*Figura 30 – Luzes de navegação.*



#### 4.9 SETOR PINTURA E LIMPEZA

40) Realizar limpeza dos compartimentos internos, com escovas rotativas. É aconselhável que os perfis tenham sua limpeza com lixa. Na limpeza geral deve-se tirar equipamento sobressalente e realizar esgoto da praça de máquinas e do pique tanque de ré.

*Figura 31 – Estado atual praça de máquinas.*



- 41) Na área externa da embarcação, inicialmente é aconselhável a limpeza do casco com jato de água pressurizada, com pressão de pelo menos 3000psi.

*Figura 32 – Estado atual da embarcação.*



- 42) O jateamento do fundo, costado, espelhos, guarda corpo, casaria, praça de máquinas e convés principal. A área total externa da embarcação é de aproximadamente 107m<sup>2</sup>.
- 43) Refazer pintura da embarcação.

- A. Costado acima da linha d'água, área 7,65m<sup>2</sup>;
- B. Espelhos acima da linha d'água, área 1,65m<sup>2</sup>;
- C. Convés principal 13,10 m<sup>2</sup>;
- D. Casaria e guarda corpo 24,52 m<sup>2</sup>;
- E. Praça de máquinas 7,20 m<sup>2</sup>;
- F. Teto da praça de máquinas 5,27 m<sup>2</sup>;
- G. Compartimentos internos 115,00 m<sup>2</sup>;
- H. Abaixo da linha d'água, área 34,60m<sup>2</sup>;

*Figura 33 – Vista de perfil da embarcação.*



*Nota 1: Procedimento de pintura:*

*Obras Mortas*

- a. Lavagem com água doce pressurizada a 3000 psi, para remoção de poeira e corrosão superficial. Lixamento mecânico leve (brush-off) para remoção de tinta.*
- b. Remoção de ferrugem com hidrojato de alta pressão ao nível SA 2".*
- c. Aplicação de tinta de fundo, sendo ela de alumínio a base de epóxi. São necessárias 02 demãos com espessura indicada de 150 microns. Rendimento esperado 5,84 m<sup>2</sup>/litro. Cor: Cinza.*
- d. Aplicação de tinta de acabamento a base de poliuretano, com 02 demãos de 150 microns, e rendimento esperado de 11,40 m<sup>2</sup>/litro. Cor: Laranja.*
- e. O piso do convés deve ser antiderrapante. Cor: Verde.*
- f. A casa de máquinas deve ter suas paredes externas pintadas de branco e teto de azul*
- g. O cabeço deve ser amarelo.*

*Compartimentos internos*

- a. Lixamento mecânico leve (brush-off) para remoção de tinta.*
- b. Aplicação de tinta de fundo, sendo ela de alumínio a base de epóxi. São necessárias 02 demãos com espessura indicada de 150 microns. Rendimento esperado 5,84 m<sup>2</sup>/litro. Cor: Cinza.*

**DSA ENGENHARIA NAVAL**

CNPJ: 07.681.864/0001-65

Navegantes | Santa Catarina | Brasil

andreeduardostrobels@gmail.com | +55 47 9 9693-3194

c. *Aplicação de tinta de acabamento a base de poliuretano, com 02 demãos de 150 microns, e rendimento esperado de 11,40 m<sup>2</sup>/litro. Cor: Branco.*

Obras Vivas

- a. *Lavagem com água doce pressurizada a 3000 psi, para remoção de poeira e corrosão superficial. Lixamento mecânico leve (brush-off) para remoção de tinta.*
- b. *Remoção de ferrugem com hidrojato de alta pressão ao nível SA 2".*
- c. *Aplicação de tinta de fundo, sendo ela de alumínio a base de epóxi. São necessárias 02 demãos com espessura indicada de 150 microns. Rendimento esperado 5,84 m<sup>2</sup>/litro. Cor: Cinza.*
- d. *Aplicação de tinta de acabamento a base alcatrão, com 02 demãos de 150 microns, e rendimento esperado de 4,64 m<sup>2</sup>/litro. Cor: Preto.*

#### 4.10 SETOR DE ENGENHARIA NAVAL

44) Alteração nos planos da embarcação.

45) Acompanhamento engenharia.

## 5 OBSERVAÇÕES

O autor deste laudo não é responsável em monitorar se as recomendações dadas aqui serão seguidas ou não, e não se responsabiliza pelos serviços realizados pelo estaleiro que será contratado. Também, não é de responsabilidade do autor deste documento realizar os novos planos da embarcação, a não ser que seja haja futura contratação.

A responsabilidade em acompanhar a execução da obra é da Prefeitura Municipal de Cruz Machado/PR. A execução das recomendações realizadas, tornam a embarcação apta a uma nova vistoria pela DPC.

A DPC tem autoridade para requerer ao armador outros serviços, além dos já recomendados por ela mesma. Porém as recomendações realizadas aqui neste documento colocam a embarcação dentro de todos os requisitos da NORMAM 202/DPC, e contemplam todas as alterações solicitadas no relatório de vistoria a seco realizado pelo vistoriador naval da Marinha, Sr. Douglas Faresi da Silva, emitido em 13/06/2023.

O autor deste lado não pode afirmar que a embarcação chegará ao estaleiro nas mesmas condições constatadas na vistoria realizada por este engenheiro naval no dia 14/11/2023.

## 6 ESTIMATIVA DE ORÇAMENTO INICIAL

---

Conforme solicitado pela Prefeitura Municipal de Cruz Machado/PR, nesta seção está descrito uma estimativa inicial dos valores a serem gastos na obra em questão.

Essa estimativa inicial foi realizada com base em orçamentos de estaleiros e fornecedores de materiais conhecidos.

No Anexo I, estão descritos todos os serviços realizados, sendo o custo total para reforma da embarcação de **R\$ 333.920,23**.

Conforme explicitado anteriormente, foram recomendados todos os serviços conforme solicitados pela DPC, Prefeitura e exigência da NORMAM 202/DPC, porém após o início da obra pode haver a extensão de alguns serviços.

Além disso, estão incluídos nos valores dos serviços as estimativas de alguns custos de serviços que deverão ser levados em consideração, deslocamento e estadia de mão de obra qualificada, deslocamento de materiais e insumos.

## 7 CONCLUSÃO

---

Conforme solicitado pela Prefeitura Municipal de Cruz Machado/PR, foi elaborado um laudo técnico com as recomendações e estimativa de orçamento inicial dos serviços a serem realizados, para que a embarcação volte a navegar atuando na atividade de transporte de passageiros e carga em águas interiores. Estas recomendações são válidas mediante as ressalvas explicitadas.

Navegantes, 11 de dezembro de 2023

---

André Eduardo Strobel  
Engenheiro Naval | CREA-SC/PR 152107-0